

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Вклад общей теории химической эволюции и биогенеза в развитие философии биологии

А.П.Руденко

Философия биологии. Вчера, сегодня, завтра
(Памяти Регины Семеновны Карпинской) - М.,
1996.

Развитие философской науки не может происходить без опоры на достижения конкретных естественно-научных теорий, без включения в философский анализ новых явлений и закономерностей. Ориентация на этот принцип характерна для всего творчества Р.С.Карпинской в области философии биологии.

В естественно-научных основаниях биологии можно видеть два источника импульсов для развития философии биологии.

Во-первых, открытие новых фактов биологии и закономерностей живого, обнаруживаемых при прямом исследовании молекулярных основ и морфологии живых организмов, биохимических и физиологических основ их жизнедеятельности, взаимоотношений в биоценозах и других феноменов жизни.

Во-вторых, открытие новых фактов, раскрывающих сущность и происхождение жизни, фундаментальные закономерности биоэнергетики и биогенеза, связей явлений жизни с породившим его высшим химизмом и явлениями более высокого психосоциального уровня развития материи, порождаемого высшими проявлениями жизни.

Р.С.Карпинская не только признавала необходимость охвата обоих этих источников при развитии философии биологии, но и осознавала особую, и в определенном плане, ведущую роль второго источника в развитии представлений о сущности жизни и ее месте среди других явлений природы¹. Так как сущность жизни познается только в связи с познанием ее происхождения, на первый план выдвигается анализ естественно-научных теорий происхождения жизни, их полноты, способности или не способности решить эту проблему.

Так получилось, что среди известных теорий происхождения жизни² в 70-х годах особое место заняла химическая теория происхождения жизни на

**Вклад общей
теории
химической
эволюции и
биогенеза в
развитие
философии
биологии**

А.П.Руденко

**Философия
биологии. Вчера,
сегодня, завтра
(Памяти Регины
Семеновны
Карпинской) -
М., 1996.**

Развитие философской науки не может происходить без опоры на достижения конкретных естественно-научных теорий, без включения в философский анализ новых явлений и закономерностей.

Ориентация на этот принцип характерна для всего творчества Р.С.Карпинской в области философии биологии.

В естественно-научных основаниях биологии можно видеть два источника импульсов для развития философии биологии.

Во-первых, открытие новых фактов биологии и закономерностей живого, обнаруживаемых при прямом исследовании молекулярных основ и морфологии живых организмов, биохимических и физиологических

ОСНОВ ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ,
ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В БИОЦЕНОЗАХ И
ДРУГИХ ФЕНОМЕНОВ ЖИЗНИ.

Во-вторых, открытие новых фактов,
раскрывающих сущность и
происхождение жизни,
фундаментальные закономерности
биоэнергетики и биогенеза, связей
явлений жизни с породившим его
высшим химизмом и явлениями
более высокого психосоциального
уровня развития материи,
порождаемого высшими
проявлениями жизни.

Р.С.Карпинская не только признавала необходимость охвата обоих этих источников при развитии философии биологии, но и осознавала особую, и в определенном плане, ведущую роль второго источника в развитии представлений о сущности жизни и ее месте среди других явлений природы ¹ . Так как сущность жизни познается только в связи с познанием ее происхождения, на первый план выдвигается анализ естественно-научных теорий происхождения жизни, их полноты, способности или не способности решить эту проблему.

Так получилось, что среди известных теорий происхождения жизни ² в 70-х годах особое место заняла химическая теория происхождения жизни на основе саморазвития открытых каталитических систем ³, которая вскрыла причины, движущие силы, основной закон прогрессивной химической эволюции, установила механизм естественного отбора на химическом уровне и дала количественное описание естественных этапов химической эволюции вплоть до перехода к жизни, т.е., в отличие от уже существующих теорий, ответила не

только на вопрос "как", но и "почему" происходит эволюция, почему открытые каталитические системы закономерным образом с соблюдением принципа детерминации превращаются в живые организмы.

Первым философом, оценившим значение этого факта и роли достижений эволюционной химии в построении современной концепции биогенеза и философии биологии, была Р.С.Карпинская. В своей книге

4 она указывала, что концепция эволюционного катализа, лежащая в основе эволюционной химии, дает

новую модель эволюционного субстрата (элементарную открытую каталитическую систему), устанавливает критерии, условия и механизмы отбора на химическом уровне, открывает новую область исследований проблемы эволюции и происхождения жизни и выступает как самостоятельный предмет химического знания. При этом отмечалось также, что на основе теории эволюционного катализа становится возможным объяснить все многообразие путей химической эволюции и неизбежность возникновения жизни в определенных условиях, а также

возможен строгий количественный подход к добиологическому отбору и целенаправленный экспериментальный поиск. Высокая оценка химической теории происхождения жизни на основе эволюционного катализа отразилась также в том, что в сборнике "Взаимодействие методов естественных наук в познании жизни" ⁵, организатором и ответственным редактором которого являлась Р.С. Карпинская, большое место отведено изложению этой теории, причем объем соответствующей статьи ⁶ не только не ограничивался, но и был увеличен

по предложению редактора за счет включения раздела с рассмотрением достоинств и недостатков основных теорий происхождения жизни ⁷ , в том числе новейшей в то время концепции М.Эйгена ⁸ , с точки зрения теории эволюционного катализа.

Р.С.Карпинская проявляла глубокий интерес не только к содержательной стороне теории химической эволюции и биогенеза на основе саморазвития открытых каталитических систем (ее принципам, специфике природы

объектов и процессов эволюции, особенностям эволюционных законов химии и механизмам естественного отбора), но также и к происхождению самой концепции, мотивации ее основных идей, механизму творчества и открытия нового, заставляющего нас изменять представления о мире.

В наших неоднократных обсуждениях этих материалов и проблемы происхождения жизни, Регина Семеновна пыталась получить ответ на вопрос: почему мне удалось существенно продвинуться вперед в решении проблемы и создать полную

количественную теорию, а другим ученым, авторам всемирно известных гипотез (А.И.Опарину, Дж.Берналу, М. Кальвину, Г.Кастлеру), не удалось это при казалось бы одном и том же объеме исходного фактического материала. Что это? Счастливый случай, интуиция, особенности ума, способного к творческому озарению или же особый подход к явлению и результат систематической исследовательской работы в области, в полной мере неведомой авторам других гипотез, но содержащей главные решения проблемы? В связи с этим Регину Семеновну

интересовали также вопросы: как долго разрабатывалась моя теория и вынашивались ее основные идеи и принципы; что послужило толчком к моему интересу в этой области; когда возникла идея открытых каталитических систем (после того, как я стал профессиональным химиком-каталитиком или до этого)?

Р.С.Карпинскую поразили и в конце концов удовлетворил мой ответ, когда я рассказал, что основные идеи концепции постепенно развивались всю мою сознательную жизнь, исходя из сложившегося у меня миропонимания. Сначала возникло

убеждение, что в естественных объектах и явлениях форма обязательно связана с содержанием; в ходе эволюции и то и другое должно развиваться одновременно. Во всяком случае, при возникновении жизни не может развиваться сначала форма, а потом соответствующее ей содержание. Мне представлялось, что только в сознании людей форма может отрываться от содержания, что и проявляется иногда в искажениях результатов практической деятельности человека, имеющих часто сугубо искусственный бессодержательный вид, противоречащий принципам

естественной природы; то же иногда проявляется и в результатах научной, теоретической деятельности. С этой точки зрения меня не удовлетворяла с момента ознакомления в 1939 г. коацерватная теория происхождения жизни А.И.Опарина, в которой сначала появляется форма, подобная живой клетке, а лишь затем предполагается возникновение соответствующего ей содержания. Так как в биологической эволюции принцип неразрывной связи формы и содержания эволюционирующих организмов, по моему убеждению, всегда соблюдался, а жизнь возникла в ходе химической эволюции каких-

то объектов, я стал искать объекты химической природы, которые были бы способны к одновременным сопряженным изменениям и их формы, и содержания в ходе последовательной химической эволюции.

Анализируя и сопоставляя разные явления химии, я пришел к мнению, что такими свойствами должны были обладать неравновесные открытые каталитические системы, существующие за счет обмена веществ и энергии с окружающей средой. С предложением начать изучение свойств открытых

каталитических систем я пришел на кафедру органического катализа химического факультета МГУ к академику А.А.Баландину в 1948 году и стал после этого профессиональным химиком-каталитиком. Основные идеи, лежащие в основе концепции эволюционного катализа и химической теории происхождения жизни появились еще до моего поступления в Университет в 1945 году. Перед первой публикацией концепции эволюционного катализа⁹ и подготовкой монографии¹⁰ теория была математизирована и ее принципы сформулированы в

количественных выражениях. Уже после этого было строго доказано, что элементарные открытые каталитические системы (ЭОКС), выбранные вначале в качестве эволюционирующих объектов в какой-то мере интуитивно, и действительно обладавшие комплексом уникальных свойств, в том числе и способностью к химической эволюции, являются единственно возможными в химии объектами прогрессивной химической эволюции¹¹.

Так что в разработке концепции эволюционного катализа не было

ничего случайного или скоропалительного. Была интуиция, позволившая выделить определенные принципы миропонимания, строгое следование которым позволило увидеть объекты химической эволюции, вскрыть ее условия и законы и разработать полную теорию химической эволюции и биогенеза. Поэтому нельзя сказать, что авторы других теорий ¹² и я исходили из одного и того же объема исходного фактического материала, но я почему-то оказался более способным или удачливым. Все дело в том, что объем использованного фактического материала, лежащего в основе

химической теории происхождения жизни при саморазвитии ЭОКС на самом деле значительно больше, чем объем материала в основе указанных теорий ¹³, и он больше именно на ту часть, что дает эволюционный катализ, на ту часть, без которой нельзя создать полную теорию и решить проблему биогенеза.

Здесь уместно ответить на другие вопросы. Почему мы увидели и использовали этот новый материал, а для других исследователей он оказался вне поля зрения? Какая точка зрения должна быть, чтобы его увидеть? Зависит ли успех или

неуспех в решении научной проблемы от точки зрения?

Как ни удивительно это казалось вначале, но путь к успеху или полному теоретическому тупику в решении проблемы происхождения жизни начинался с избранной точки зрения, с избранного исследователем подхода к явлению, т.е. определялся различием в методологии научного познания.

Нами был применен естественно-исторический подход к проблеме возникновения жизни

перспективное рассмотрение
естественного хода химической
эволюции к жизни, следующее от
химии в будущее, к биологии. Исходя
из свойств исходных
эволюционирующих объектов,
законов химии и термодинамики,
этот подход позволяет установить
химическое поведение ЭОКС,
условия и закономерности
существования саморазвития,
самоорганизации и прогрессивной
эволюции и прийти к полному
теоретическому описанию
химической эволюции, биогенеза и
специфики живого.

Авторы иных теорий применили актуалистический подход к проблеме происхождения жизни, т.е. ретроспективное рассмотрение возможного происхождения хорошо известных особенностей вещественного состава, морфологии и функций живого, следующее от биологии в прошлое, к химии. При этом, исходя из довольно полного в настоящее время знания свойств живого, актуалистический подход не только не смог дать однозначную реконструкцию исторического пути химической эволюции, но даже подойти к установлению ее условий и закономерностей, что

окончательно дискредитировало это направление поисков, лишив его научной основы. Решение проблемы происхождения жизни по этому подходу зашло в научно-теоретический тупик, о чем прямо или косвенно говорили Опарин, Эйген и другие авторы.

Признание большой роли методологии в разработке теории химической эволюции, обосновывающей существование добиологического естественного отбора и описывающей происхождение жизни, нашло отражение в работе Р.С.Карпинской

и И.К.Лисеева "Методологическая роль эволюционной теории в современной биологии" ¹⁵ .

И естественно-исторический и актуалистический подходы основаны на строго научных принципах. Поэтому нельзя сказать, что актуалистический метод вообще плохой или ненужный. Свою работоспособность и научность он проявил, например, в исторической геологии. Однако в решении проблем происхождения жизни он оказался неэффективным из-за присущих ему ограничений и сделанных попыток

применить его, не считаясь с этими ограничениями.

Границы применимости актуалистического подхода определяются его ретроспективной направленностью. Давно прошедшие события можно описать на основе настоящих событий только в том случае, если законы развития этих событий полагать постоянными. Нет никаких оснований считать, что химическая эволюция совершалась по таким же законам, по каким существует жизнь и идет эволюция биологическая. Поэтому заведомо сомнительна применимость

актуалистического подхода для реконструкции химической эволюции, приведшей когда-то к жизни.

Такие сомнения превратились в полную уверенность после разработки общей теории химической эволюции и биогенеза на основе естественно-исторического подхода¹⁶. Ибо было показано, что в ходе прогрессивной химической эволюции вместе с изменениями природы ЭОКС, их свойств и функций изменяются и специфические каждому этапу проявления законов эволюции.

Кстати, именно благодаря таким изменениям с постепенным переходом от неживых ЭОКС к живым организмам и происходит переход от законов, свойственных химической эволюции, к законам биологической эволюции, от механизма естественного отбора изменений индивидуальных ЭОКС на химическом уровне к механизму популяционного естественного отбора дарвиновского типа на биологическом уровне. Теория биогенеза на основе эволюционного катализа имеет одним из главных своих достижений то, что она внесла в материалистическую концепцию

развития природы убеждение о
невозможности разрешения
парадокса развития без учета
изменяемости законов эволюции в ее
ходе, без последовательного
применения естественно-
исторического метода ¹⁷ .

Поэтому применение
актуалистического подхода
правомочно лишь в периоды
эволюции, в течение которых не
происходит изменения ее законов.
Неправомочность актуалистического
подхода за этими рамками связана с
принципиальной невозможностью
установления действовавших законов

и причин эволюционных переходов в давно прошедших событиях за точками бифуркационных переходов, на основании лишь знания настоящего. В каждой из этих точек, связанных с формированием новых свойств и функций системы и изменением закона ее существования, при актуалистическом подходе приходится наугад выбирать один из множества случайных вариантов изменений, причем небольшая вероятность слепого правильного решения в каждой бифуркационной точке резко уменьшается при переходе через следующую точку, так

как при этом величины вероятностей резко умножаются.

Другая ситуация имеет место в случае естественно-исто-рического подхода. Выбор между множеством вариантов случайных изменений эволюционирующего объекта оказывается вовсе не случайным, а сопряженным с механизмом естественного отбора на основе действующего закона эволюции, который уже известен. При этом, несмотря на случайный характер самих эволюционных изменений, связанных со случайными действиями факторов окружающей

среды, последовательность
отобранных эволюционных
изменений строго детерминирована
условиями каждого конкретного
изменения и действием основного
закона эволюции и специфических
каждому уровню его проявлений.
При таком подходе не нужно
устанавливать вид закона в прошлом,
который не оставляет свой отпечаток
в вещественных изменениях
системы, а текущие изменения
закона и его будущий вид легко
устанавливаются вместе с
динамикой изменения свойств и
функций системы.

Р.С.Карпинская была убежденной сторонницей актуалистического подхода, однако в ходе обсуждения указанных вопросов она убедилась в неэффективности актуалистического и преимуществах естественно-исторического подхода к проблеме происхождения жизни, в необходимости установления границ применимости актуалистического метода. В конце концов мы с нею договорились, что при описании естественных этапов прогрессивной химической эволюции на ее пути к жизни было бы целесообразно сочетать естественно-исторический и актуалистический подходы с

учетом их возможностей. Например, хотя актуалистический подход ничего не дает для установления условий и законов химической эволюции, для установления естественной последовательности формирования обобщенных свойств и функций эволюционирующих объектов, для установления механизмов отбора и преодоления пределов развития (это все дает естественно-исторический подход), но актуалистический подход мог бы быть полезным в конкретизации обобщенных свойств и функций эволюционирующих систем, выводимых теоретически на основе естественно-исторического

подхода. Ибо актуалистический подход, исходящий из знания состава, свойств, функций хорошо изученной нами формы жизни, являющейся конечным результатом химической эволюции, может дать конкретизацию теоретически выводимых обобщенных свойств и функций. Тем более, что обратная историческая экстраполяция настоящего на прошлое в пределах этапа эволюции, на котором формировались эти свойства и функции, вполне возможна. Однако такая экстраполяция и конкретизация будут законными только в случае единственности пути

исчерпывающей химической
эволюции, приводящей к жизни, и
биохимической универсальности
жизни, возникающей
самостоятельно в подходящих
условиях. Если же будет доказана
множественность путей химической
эволюции, заканчивающихся
возникновением жизни, и отсутствие
биохимической универсальности
самостоятельно возникших форм
жизни, то применение
актуалистического подхода даже в
таком ограниченном варианте
окажется необоснованным и для
решения вопросов проблемы
возникновения жизни останется

один естественно-исторический
подход.

Затронутый вопрос о
множественности форм жизни и ее
биохимической универсальности
весьма сложен и не имеет единого
ответа в науке. Даже при развитии
теории биогенеза на основе
концепции эволюционного катализа,
позволившей прийти к единой точке
зрения по многим вопросам
биогенеза, ответ на этот вопрос
претерпевал изменения по мере
учета все новых и новых доводов "за"
и "против", особенно получаемых
при разработке самой теории.

Сначала ответ был в пользу множественности путей возникновения жизни и биохимической неуниверсальности получающихся форм ¹⁸, затем при уточнении критерия достаточности потенциальных эволюционных изменений, определяемых природой ЭОКС и свойствами внешней среды, и установлении принципа исчерпывающей прогрессивной эволюции ответ был в пользу единственного пути исчерпывающей химической эволюции, приводящего к жизни, и биохимической универсальности жизни,

возникающей независимо в виде разных форм ¹⁹.

Обсуждение этих вопросов показывает большое значение новой естественно-научной теории, описывающей прогрессивную химическую эволюцию и биогенез на основе ЭОКС для развития представлений в области биологии и философии биологии.

Перечислим некоторые выводы и достижения общей теории химической эволюции и биогенеза, которые могут представлять интерес

для развития представлений в современной биологии и должны учитываться в разработке философии биологии, так как являются совершенно новыми или существенно изменяют известные представления о жизни и ее происхождении.

Указанная теория является первой естественно-научной химической теорией биогенеза с количественным уровнем описания саморазвития, самоорганизации и прогрессивной эволюции на основе неравновесной термодинамики рабочих процессов.

В теории разработаны физико-химические характеристики объектов эволюции (неравновесных ЭОКС), процесса химической эволюции (саморазвитие ЭОКС) и законов химической эволюции.

Законы химической эволюции являются новыми законами химии наряду с известными (стехиометрическими и др.).

Впервые установлен основной закон прогрессивной химической эволюции, определяющий причины эволюции, ее направленность и

механизм естественного отбора. На основе этого вскрыт механизм саморазвития свойств и функций ЭОКС, механизм преодоления пределов развития и дано описание естественных этапов химической эволюции.

Определены критерии определения естественных этапов эволюции, характеризующиеся обобщенными свойствами и функциями ЭОКС, и критерий перехода от неживых ЭОКС к жизни, характеризующийся появлением свойства точной пространственной редукации систем.

Установлены специфические особенности химической и биологической эволюции и их законов и общие принципы существования объектов с равновесным и неравновесным упорядочением вещества, саморазвития и самоорганизации объектов с неравновесным упорядочением. Показаны специфические особенности физико-химического фундамента биологических явлений. Вскрыт механизм континуальной самоорганизации ЭОКС и живых организмов и принципы когерентной самоорганизации их множеств.

Впервые установлено саморазвитие законов прогрессивной эволюции в их специфических проявлениях и постоянство основного закона эволюции в фундаментальном, энергетическом выражении.

Выделена пограничная область между классической химией и биологией — эволюционная химия, — которая включает химическую эволюцию и биогенез и рассматривает химическое поведение неравновесных ЭОКС как высшие проявления химизма в отличие от элементарного химизма

классической химии. Предельной теоретической и экспериментальной задачей этой области является полное описание химической эволюции и биогенеза и синтез искусственных живых систем.

Современная философия биологии не может не учитывать все эти выводы и достижения эволюционной химии в области разработки общей теории химической эволюции и биогенеза, без которых нельзя прийти к правильному пониманию сущности явлений химической эволюции и жизни, пониманию природы объектов эволюции, ее

границных условий и закономерностей. Философия биологии наших дней не может не считаться с существованием эффективных и тупиковых путей и методов научного познания одного из самых сложных явлений природы — естественного возникновения жизни. Это прекрасно понимала Р.С.Карпинская и широко опиралась на достижения эволюционной химии в этой области наряду с достижениями молекулярной биологии, биохимии и эволюционного учения в своих работах по философии биологии. Точно так же она понимала ²⁰ и

необходимость связи биологии с психосоциальным уровнем развития материи, с проблемами экологии и этологии человека, проблемами коэволюции природы и человечества, проблемами сохранения жизни на Земле.

Литература

1. *Карпинская Р.С.* Философские проблемы молекулярной биологии. М.: Мысль, 1971.
2. *Опарин А.И.* Происхождение жизни. М., Московский рабочий, 1924; Возникновение жизни на

Земле. М.: Изд-во АН СССР, 1957;
Бернал Дж. Возникновение жизни.
М.: Мир, 1969; *Кальвин М.*
Химическая эволюция. М.: Мир,
1971; *Кастлер Г.* Возникновение
биологической организации. М.:
Мир, 1967; *Руттен М.*
Происхождение жизни. М.: Мир,
1973.

3. *Руденко А.П.* Теория
саморазвития открытых
каталитических систем. М.: Изд-во
МГУ, 1969.

4. *Карпинская Р.С.*
Философские проблемы
молекулярной биологии.

5. Взаимодействие методов естественных наук в познании жизни /под редакцией Р.С.Карпинской. М.: Наука, 1976.

6. Там же.

7. *Опарин А.И.* Происхождение жизни. М.: Моск. рабочий, 1924; *Кальвин М.* Химическая эволюция. М.: Мир, 1971; *Кастлер Г.* Возникновение биологической организации.

8. *Эйген М.* Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. М.: Мир, 1973.

9. *Руденко А.П.*
Саморазвивающиеся
каталитические системы // ДАН
СССР. 1964. Т. 159. С. 1374.

10. *Руденко А.П.* . Теория
саморазвития открытых
каталитических систем.

11. *Руденко А.П.* Эволюционная
химия и естественно-исторический
подход к проблеме происхождения
жизни // Журн. ВХО им.
Д.И.Менделеева. 1980. Т. 25. № 4. С.
390; *Руденко А.П.* Физико-
химические основания химической
эволюции // Журн. физхимии. 1983.

Т. 57. С. 1597, 2641; 1987. Т. 61. С. 1457.

12. *Опарин А.И.* Происхождение жизни; Возникновение жизни на Земле; *Бернал Дж.* Возникновение жизни; *Кальвин М.* Химическая эволюция; *Кастлер Г.* Возникновение биологической организации; *Руттен М.* Происхождение жизни.

13. *Руденко А.П.* Эволюционная химия и естественно-исторический подход к проблеме происхождения жизни. С. 390; *Руденко А.П.* Физико-химические основания химической эволюции.

14. См. сноску 12.

15. *Карпинская Р.С., Лисеев И.К.*
Методологическая роль
эволюционной теории в
современной биологии // *Философия
и теория эволюции*. М., 1974. С. 272.

16. *Руденко А.П.* Эволюционная
химия и естественно-исторический
подход к проблеме происхождения
жизни. С. 390.

17. *Lugowski W.* Kierunek i bariery
ewolucji układów katalitycznych // *Pantarei. Studia z marksistowskiej
filozofii nauk przyrodniczych*. V. 3,
1988. S. 347-362.

18. *Кеньон Д., Стейнман Г.*
Биохимическое предопределение.
М.: Мир, 1972.

19. *Мора П.* Происхождение
предбиологических систем. М.: Мир,
1966. С. 47.

20. *Карпинская Р.С.* Человек и
его жизнедеятельность. М.: Знание,
1988.